

ENERGIESPEICHER RIEDL

**DONAU-
KRAFTWERK
JOCHENSTEIN**
AKTIENGESELLSCHAFT

Planfeststellungsverfahren

Technischer Bericht



Brücke über Schleusen Statischer Nachweis



Erstellt	RMD CONSULT	A. Schröttner	29.03.2012
Geprüft	RMD CONSULT	C. Göhl <i>per Göhl</i>	29.03.2012
Freigegeben	DKJ / ES-R	D. Mayr <i>Mayr</i>	30.03.2012
	Unternehmen / Abteilung	Vorname Nachname	Datum

Fremdfirmen-Nr.:																												Aufstellungsort:										Bl. von Bl.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																												+																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Unterlagennummer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
SKS				Projekt-Nr.				Ersteller				Gliederungszeichen		Zählteil						Gliederungszeichen				Blattnummer				Gliederungszeichen				Änderungsindex				Planstatus				Planart				KKS										DCC(UAS)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
														GA		Funktion/ Bauwerk																												Aggregat/ Raum				Vorzeichen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Vorzeichen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Vorbemessung der Brücke über das Unterhaupt

1 Planungsgrundlagen

Die Brücke spannt mit jeweils ca. 27 m über die beiden Kammern.

Zur Erleichterung des Bauablaufs ist vorgesehen, die Brückenhauptträger einzuheben und dann mit reduziertem Schalaufwand die Fahrbahnplatte in Ort beton zu erstellen.

Die Bemessung ist auf die Überfahrt eines SLW 60 (schweres Baufahrzeug, Kieslaster) auszulegen.

Die Konstruktionshöhe ist so gering wie möglich zu halten. Aus HSW = +283,46 m ü.NN (bzw. 283,80 müA) und 8,0 m Durchfahrtshöhe ergibt sich eine UK = +291,46 m ü.NN.

2 Querschnittswahl

Die Brücke soll als Verbundbrücke erstellt werden, wobei die Fahrbahnplatte auf mehrere I-Profile aufbetoniert und mit Kopfbolzen kraftschlüssig an diese angeschlossen wird. Die I-Profile können in einem Stück auf die Lager gelegt werden, die Fahrbahnplatte kann auf Filigranplatten als Schalung betoniert werden.

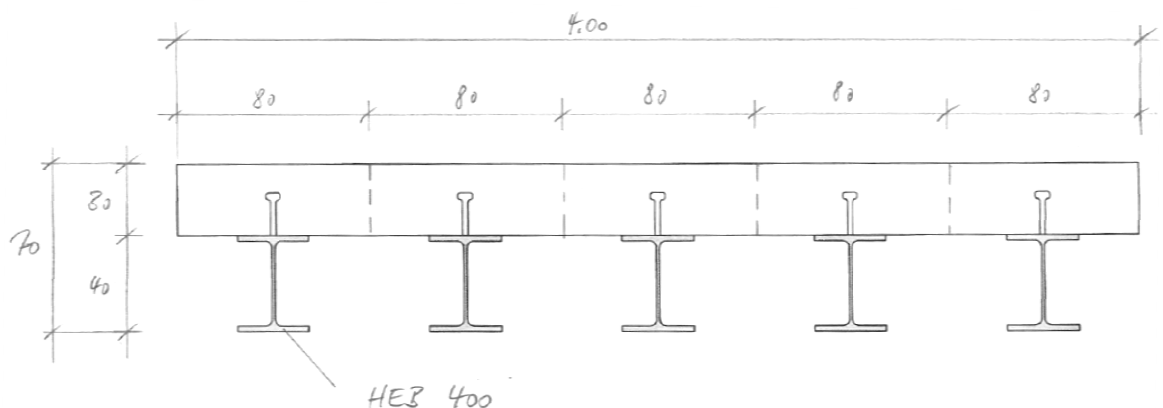


Abbildung: Brückenquerschnitt

3 Statisches System

Wegen der großen Stützweite ergeben sich hohe Feldmomente. Deswegen wird das System für den Endzustand als 3-Feldträger ausgebildet. Das mittlere Feld liegt über der Mittelwand der Schleuse:

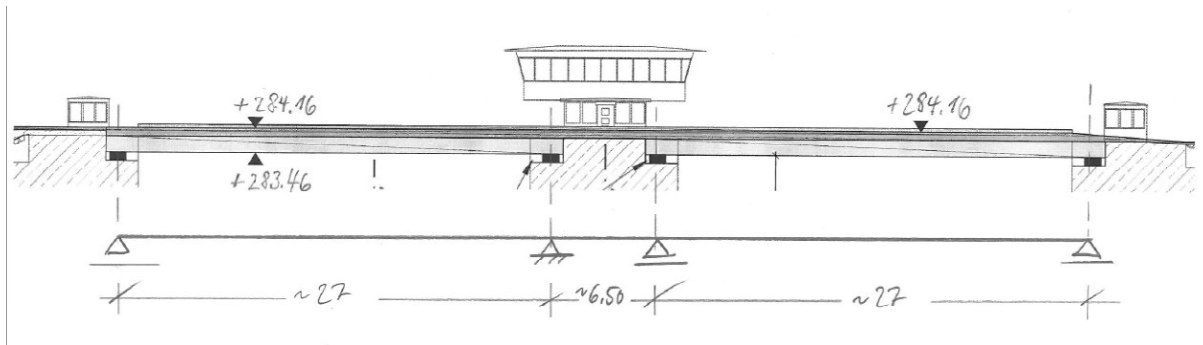


Abbildung: Statisches System

Aus programmiertechnischen Gründen wird der Verbundquerschnitt nur auf einen Träger bezogen, d.h. auf ein Fünftel der Breite. Daher wird auch die Last zu einem Fünftel angesetzt. Für die Bemessung wird somit davon ausgegangen, dass alle fünf Segmente zu gleichen Teilen wirksam sind.

4 Belastung

Das System wird nur durch Eigenlast und einen überfahrenden SLW 60 belastet.

SLW 60

Schwingbeiwert $\varphi = 1,4 - 0,008 \cdot l_{\varphi} = 1,4 - 0,008 \cdot 27 = 1,184 \approx 1,2$

Linienlast $p = 1,2 \cdot 600 / (6 \cdot 5) = 24 \text{ kN/m}$ auf 6 m Länge

Die Last wird als wandernde Linienlast in 20 Laststellungen aufgebracht.

Andere Lasten wie Ausbaulasten (Kappen, Asphalt), Wind, Temperatur, Bremsen, Schwinden und Kriechen werden für diese Vorbemessung nicht berücksichtigt. Im Gegenzug wird der Querschnitt nicht voll ausgenutzt.

5 Bemessung

Die Bemessungsergebnisse sind nachfolgend dargestellt.

Für das Stahlprofil werden die Nachweise el-el geführt. Stabilitätsnachweise (Biegedrillknicken, Stegbeulen) werden in dieser Vorbemessung nicht geführt und können bei Bedarf konstruktiv erfüllt werden.

Nachweise gegen Ermüdung werden ebenso nicht geführt. Die maßgebende Belastung findet während der Bauzeit des Schachtkraftwerks statt, danach geht die Belastung durch schwere Fahrzeuge gegen Null. Für die Bauzeit wurde ein Zeitraum von 7 Monaten mit 150 Transportfahrten (1x leer, 1x beladen) je Woche genannt. Somit ergibt sich eine maximale Lastzahl während der Bauzeit von $n = 7 \cdot 4 \cdot 150 \cdot 1,5 = 6.300$, wobei eine Leerfahrt wegen der geringen Belastung nur halb gezählt wurde. Damit liegt die Lastspielzahl ohne weiteren Nachweis unter einer schädigungsrelevanten Anzahl.

Für Fahrbahn aus Beton C 35/45 und Stahlprofile aus S 355 ergibt sich:

Maximale Durchbiegung bei Überfahrt	$u = 73,3 \text{ mm} = L / 368$
Bewehrung in Platte bei Stützmoment bzw.	$\text{erf } A_s = 27,4 \text{ cm}^2 / 80 \text{ cm}$ $\text{erf } A_s = 34,25 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\text{Ø } 28 - 15 = 41,05 \text{ cm}^2/\text{m}$
Maximale Ausnutzung HEB 400	$E/R = 84,4\%$ Biegezug

Querschnitte

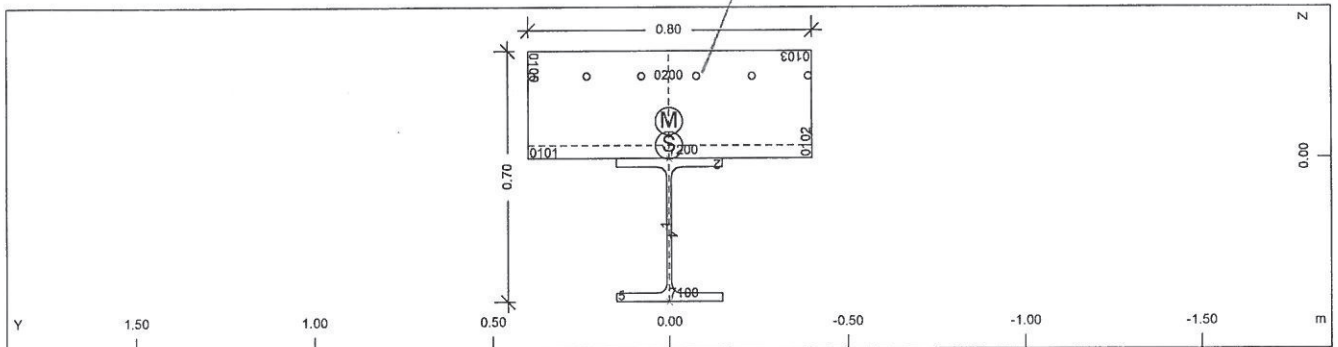
Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1992 (2011) Concrete Structures (Germany) V 25.0
Structure and Tab.7.1N: AN (Hochbau)
Schneelastzone : 1

Materialien

Nr. 1 C 35/45 (EN 1992)
Nr. 2 S 500 B (EN 1992)
Nr. 3 S 355 (EN 1993)

$$A_s = \phi 20 - 15 = 20,94 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \\ \times 80 \text{ cm} = 16,75 \text{ cm}^2$$

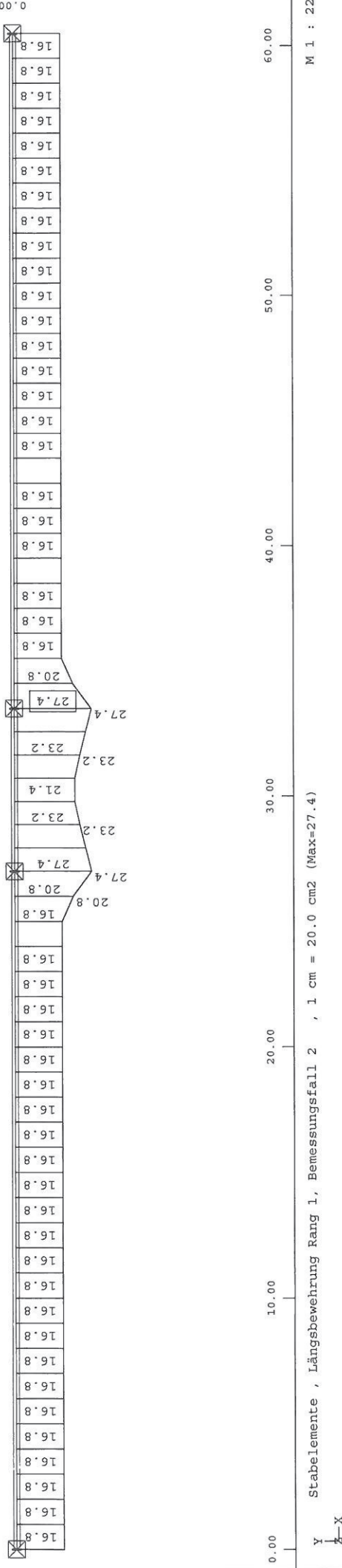
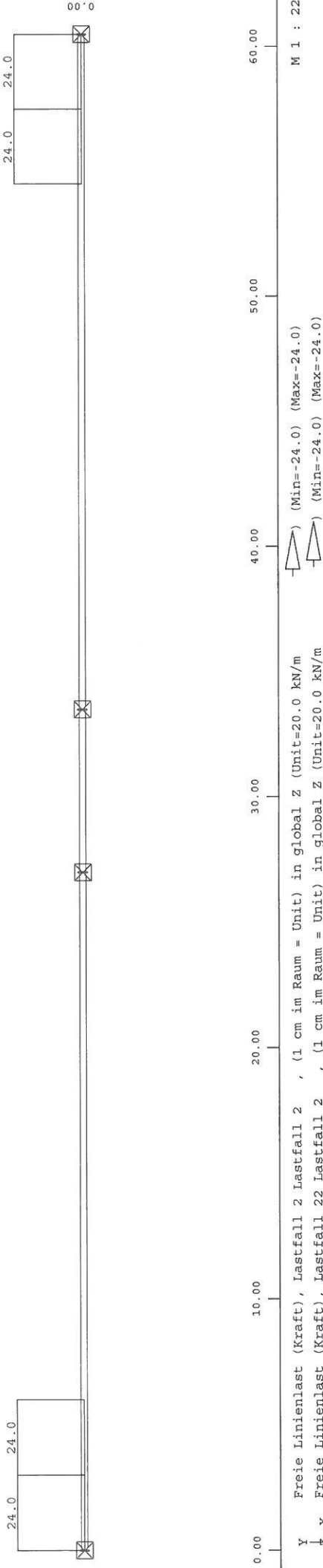
Querschnitt Nr. 2

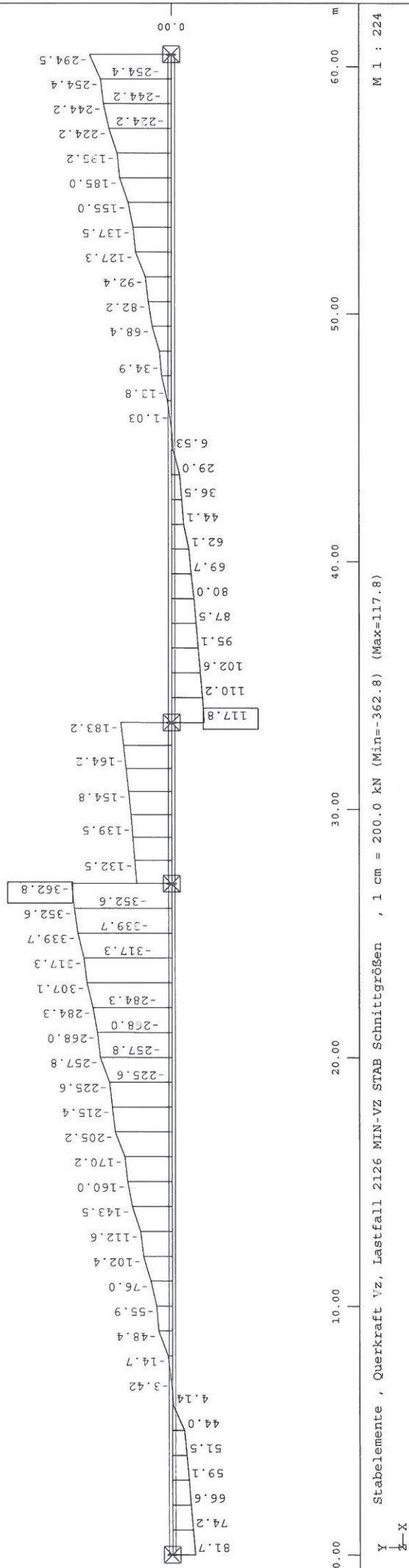
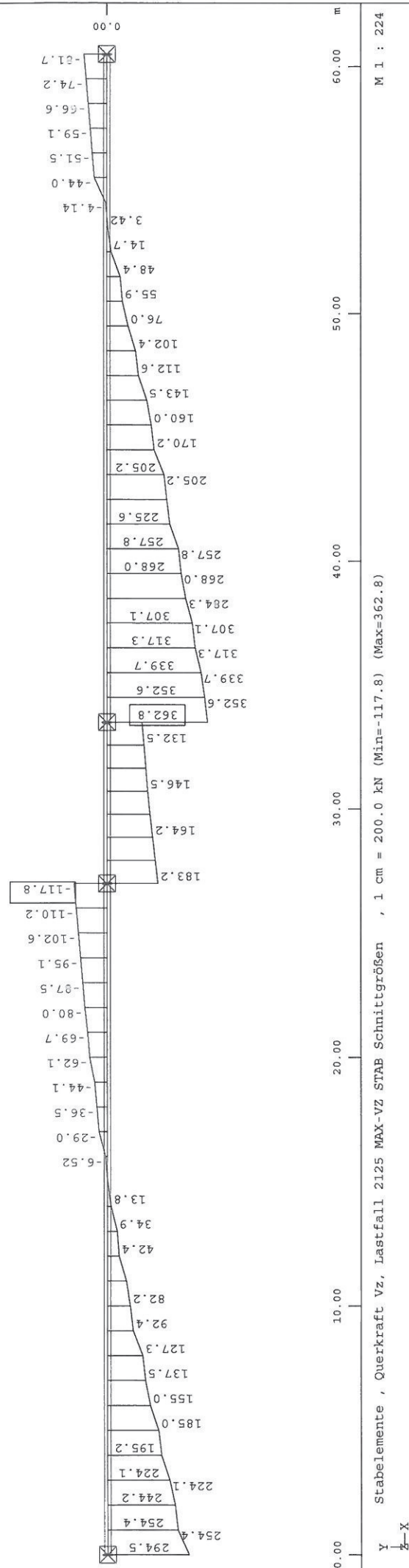


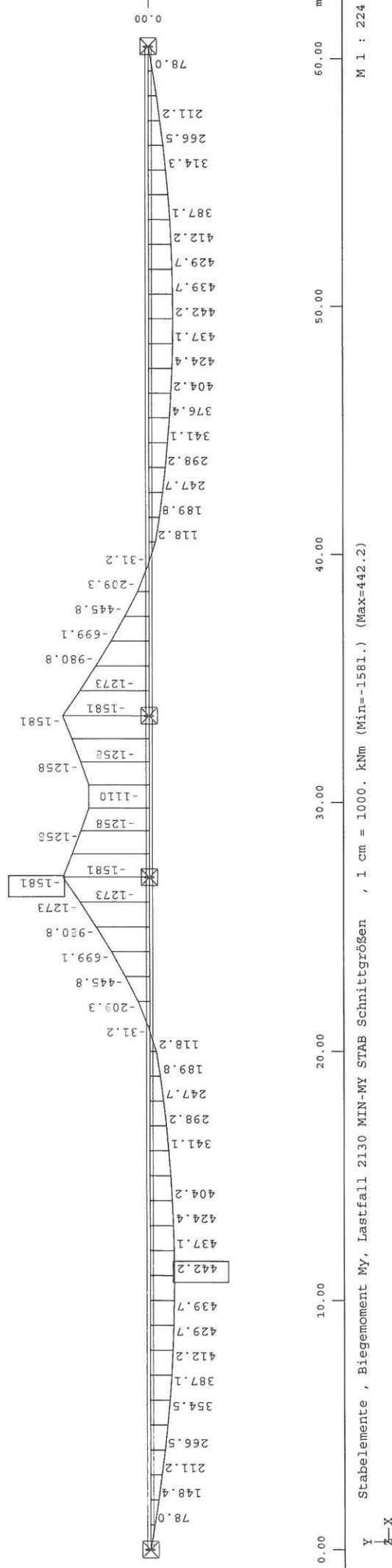
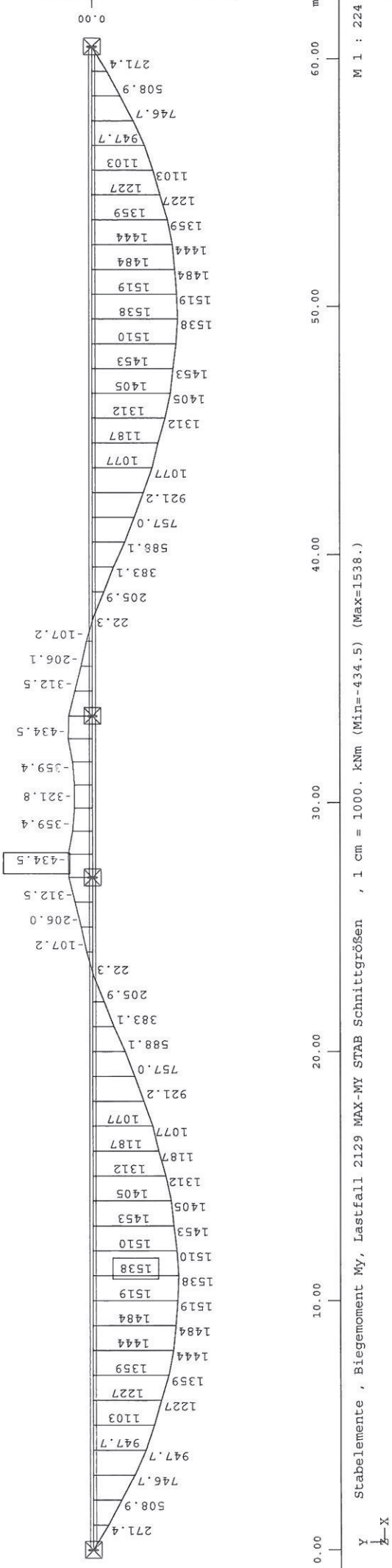
Querschnitt Nr. 2

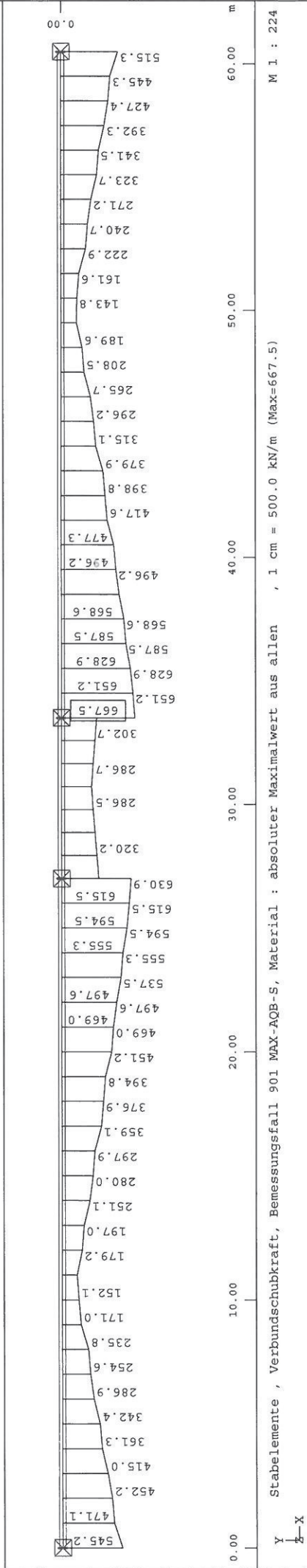
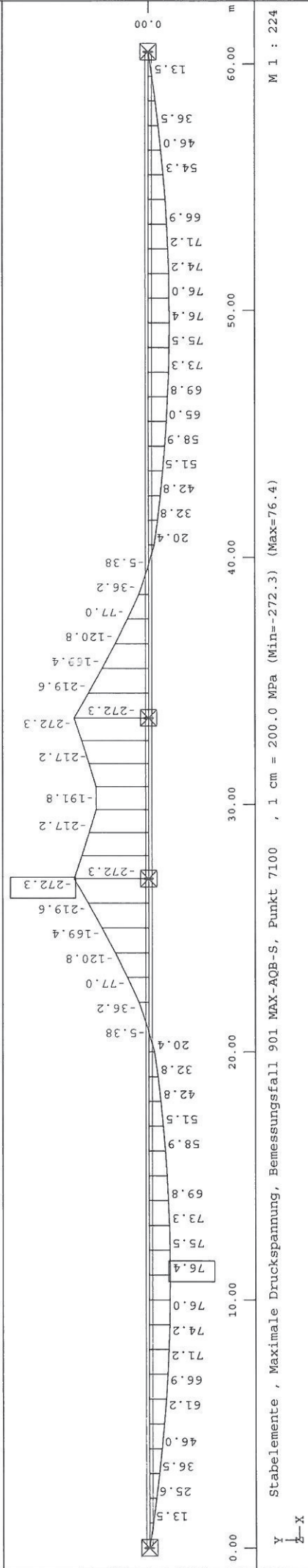
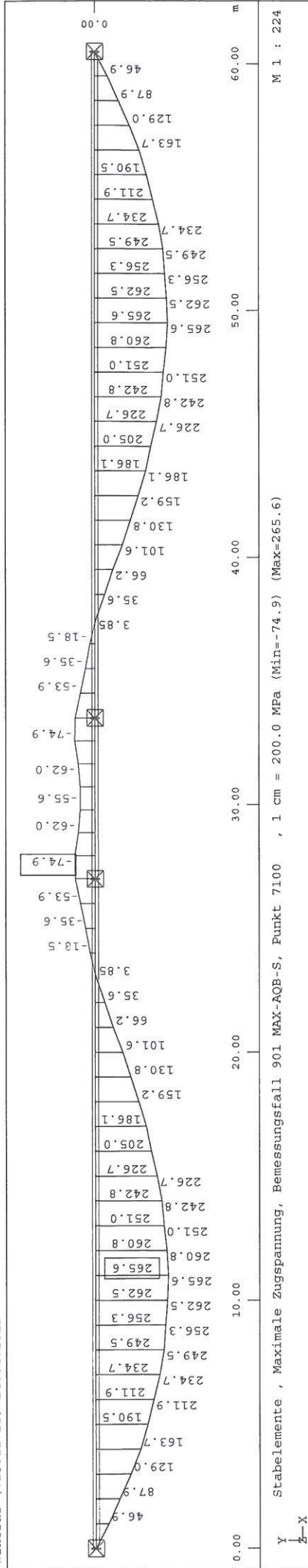
Querschnittswerte

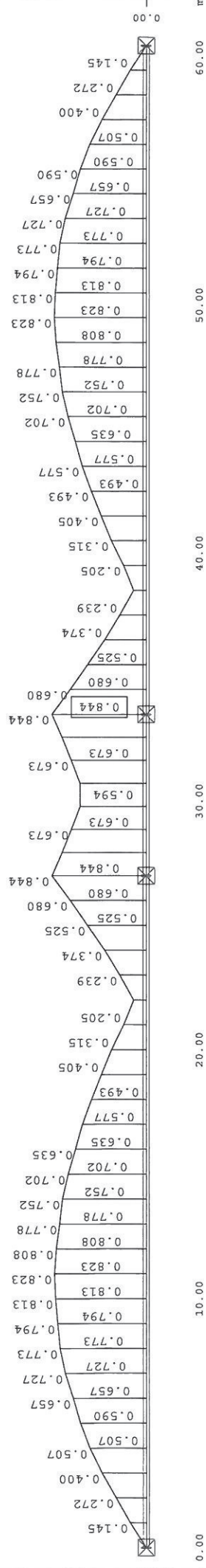
Nr.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-smp	E/G-Modul	gam
	MBw	It [m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
2	=							
	=	Verbund mit Materialien:			1	3		
	1	3.7004E-01		1.557E-02	0.000	0.000	34077	7.55
	2	7.321E-03		1.390E-02	-0.036	-0.104	14199	





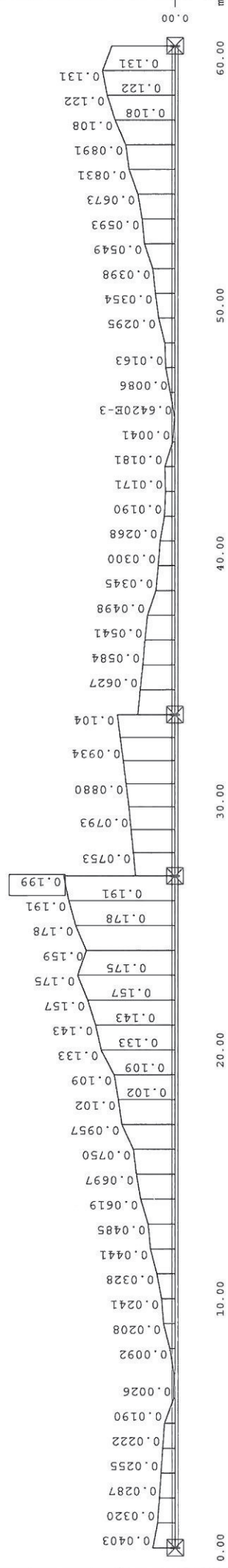






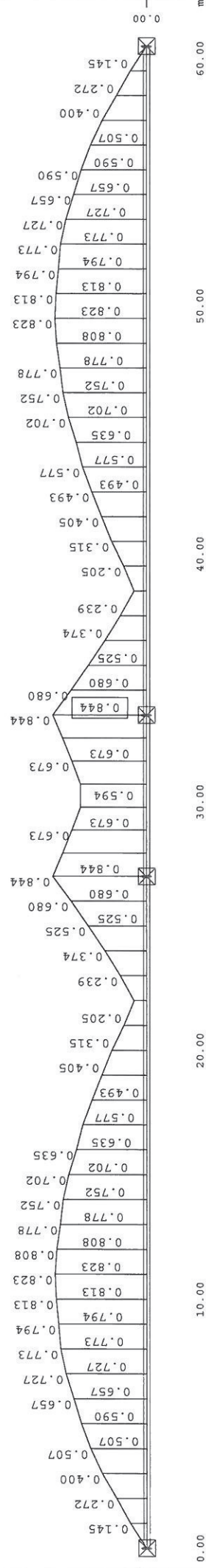
Stabelemente , Ausnutzungsgrad M_y/M_{ypl} , Bemessungsfall 901 MAX-AQB-S , 1 cm = 0.500 (Max=0.844)

X
Y



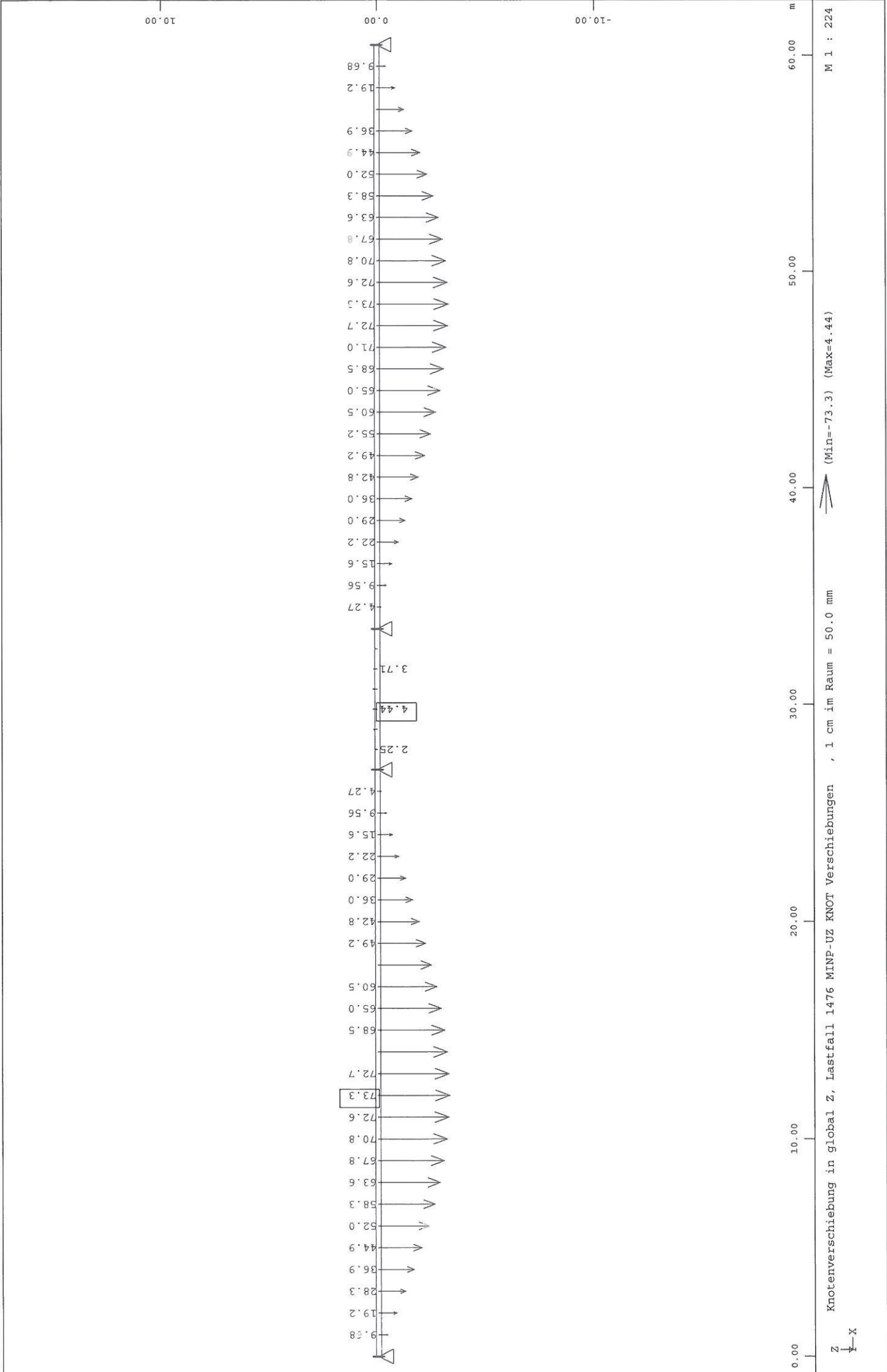
Stabelemente , Ausnutzungsgrad V_z/V_{zpl} , Bemessungsfall 2126 MIN-VZ STAB Schnittgrößen , 1 cm = 0.100 (Max=0.199)

X
Y



Stabelemente , Ausnutzungsgrad Interaktion, Bemessungsfall 901 MAX-AQB-S , 1 cm = 0.500 (Max=0.844)

X
Y



Auftraggeber: DKJ		Projekt: 520840 - ES Riedl	Statik Nr.
Vorgang:	Einreichplanung		Seite:
Berechnungsteil:	Brücke Unterhaupt		

Überprüfung max.
Zugspannung in HEB 400

$$M_d = 1,538 \text{ kNm}$$

$$\sigma_d = \frac{1,538}{1,557 \cdot 10^{-2}} \cdot (0,4 + 0,036)$$

$$= 43068 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$= 43,07 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Umrechnung von C 35/45
auf S 35

$$\sigma_{dL} = 43,07 \cdot \frac{210.000}{34.077}$$

$$= 265,4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

≤ Ergebnis

$$\sigma_{R,d} = \frac{360}{1,1} = 327,3 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\underline{\underline{E/R = 81\%}}$$

Auftraggeber: DKJ		Projekt: 520840 - ES Riedl	Statik Nr.
Vorgang:	Einreichplanung		Seite:
Berechnungsteil:	Brücke Unterhaupt		

Überprüfung Schubkraft
in Steg HE8 400

$$V_{z,d} = 326,8 \text{ kN}$$

$$\tau = \frac{326,8}{50,8} = 6,43 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{R,d} = \frac{86}{\sqrt{3} \cdot 1,1} = 18,9 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\underline{\underline{\epsilon_{IR} = 34\%}}$$

Überschlägige Abschätzung
Kopf/bolzendübel

max Verbundschubkraft

$$\tau_{v,max} = 667,5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Tabellenwert

Dü $\phi 22$: $P_{R,d} = 99 \text{ kN}$

$$n_{erf} = \frac{667,5}{99} = \underline{\underline{7 \text{ St/m}}}$$